

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON

Année scolaire 1927-1928 — N° 116

LA TRANSFUSION SANGUINE, SES APPLICATIONS A LA MALADIE DU JEUNE AGE

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Jean CABASSU

Né le 2 Août 1902 à MARSEILLE (Bouches-du-Rhône)



LYON

Imprimerie BOSC Frères & RIOU

42, Quai Gailleton, 42

1928

**LA TRANSFUSION SANGUINE, SES APPLICATIONS
A LA MALADIE DU JEUNE AGE**



Digitized by the Internet Archive
in 2026

ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Année scolaire 1927-1928 — N° 116

LA TRANSFUSION SANGUINE, SES APPLICATIONS A LA MALADIE DU JEUNE AGE

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Jean CABASSU

Né le 2 Août 1902 à MARSEILLE (Bouches-du-Rhône).



LYON

Imprimerie BOSC Frères & RIOU

42, Quai Gailleton, 42

—
1928

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Directeur..... M. CH. PORCHER.
Directeur honoraire. M. F.-X. LESBRE.
Professeur honoraire M. ALFRED FAURE, ancien Directeur.

PROFESSEURS

Physique et chimie médicale, Pharmacie, Toxicologie..	MM. PORCHER
Botanique médicale et fourragère, Zoologie médicale,	
Parasitologie et Maladies parasitaires.....	MAROTEL
Anatomie descriptive des animaux domestiques, Téra-	
tologie, Extérieur	N...
Physiologie, Thérapeutique générale, Matière médicale	JUNG
Histologie et Embryologie, Anatomie pathologique,	
Inspection des denrées alimentaires et des établis-	
sements classés soumis au contrôle vétérinaire...	BALL
Pathologie médicale des Equidés et des Carnassiers,	
Clinique, Sémilogie et Propédeutique, Jurispru-	
dence vétérinaire	CADEAC
Pathologie chirurgicale des Equidés et des Carnas-	
siers, Clinique, Anatomie chirurgicale, Médecine	
opératoire	DOUVILLE
Pathologie bovine, ovine, caprine, porcine et aviaire.	
Clinique, Médecine opératoire, Obstétrique.....	CUNY
Pathologie générale et Microbiologie, Maladies micro-	
biennes et police sanitaire, Clinique.....	BASSET
Hygiène et Agronomie, Zootechnie et Economie rurale.	LETARD

CHEFS DE TRAVAUX

MM. AUGER.	MM. TAPERNOUX.
LOMBARD.	TAGAND.



EXAMINATEURS DE LA THÈSE

Président : M. le Dr Paul SAVY, Professeur à la Faculté de Médecine,
Chevalier de la Légion d'Honneur.

Assesseurs : M. CUNY, Professeur à l'Ecole Vétérinaire.
M. JUNG, Professeur à l'Ecole Vétérinaire.

La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation ni improbation.

C'est à toi, mon frère Jo, que la mort injuste et cruelle a séparé de notre destin commun, que je dédie ce modeste travail, témoignage de mes impérissables regrets.

A MES PARENTS

A MES AMIS

A MES MAÎTRES

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE
MONSIEUR LE PROFESSEUR SAVY

A MES MAÎTRES ET JUGES
MONSIEUR LE PROFESSEUR CUNY
MONSIEUR LE PROFESSEUR JUNG

Avant-Propos

L'exercice de la médecine vétérinaire a pris, depuis ces dernières années, dans les grandes villes, une orientation toute nouvelle. Le cheval de gros trait doit lutter pied à pied contre la traction automobile, et le désir d'aller plus vite l'emportant sur les calculs du prix de revient, le cheval semble devoir diminuer malgré tous les facteurs économiques qui plaident en sa faveur. Quant aux attelages de luxe, ils ont presque totalement disparu, et le spectacle enchanteur des brillants équipages ornant les grandes promenades, les jours de fête, n'est plus qu'un souvenir que les amateurs du geste harmonieux regrettent sans espoir de le voir revivre.

Mais si l'amateur de chevaux tend à disparaître, le cynophile l'a remplacé. Celui qui aimait « la plus noble conquête de l'homme » a reporté son affection sur l'espèce canine, et les connaisseurs, les éleveurs, les dresseurs de chiens sont maintenant légions. Les sociétés canines prennent tous les jours une extension plus grande ; bien des races ont groupé des amateurs qui se sont constitués en clubs. Les expositions canines et félines connaissent chaque année un succès plus retentis-

sant, grâce au dévouement et à la compétence des organisateurs, grâce à l'intérêt que leur témoigne le public.

Aussi, les vétérinaires des grandes villes, qui voient chaque jour augmenter leurs rapports avec les cynophiles, se sont spécialisés dans la médecine des chiens et petits animaux. Le contact fréquent avec les médecins, la lecture des journaux scientifiques, leur ont permis de faire des rapprochements précieux entre la pathologie humaine et la pathologie canine. Dans leur infirmerie, ils peuvent appliquer les thérapeutiques nouvelles et en suivre les effets à tous les instants.

La vie en commun avec les animaux nous les a fait chaque jour mieux connaître, mieux comprendre, mieux aimer. Nous, dont le rôle est de veiller sur leur santé et d'atténuer leur souffrance, nous les entourons de tous nos soins, et si la reconnaissance ne nous est pas toujours prodiguée en cas d'insuccès, nous en éprouvons une certaine amertume; mais la joie d'une guérison inespérée nous rend notre foi et notre désir de persévérer.

LA TRANSFUSION SANGUINE, SES APPLICATIONS A LA MALADIE DU JEUNE AGE

Introduction

Nous avons voulu faire un peu de statistique; c'est la mode du jour. Sur 1.483 chiens hospitalisés dans notre infirmerie au cours de l'année 1926, 326 ont été inscrits sous la rubrique « Maladie du jeune âge ». C'est dire l'importance considérable qu'elle revêt pour le vétérinaire, surtout si nous considérons la gravité de tous les cas. Cette remarque nous amène à dire que sur 3 chiens gravement malades il y en a un qui est atteint de la maladie, et sur deux chiens qui meurent, il y en a un qui succombe à cette affection.

La lecture des travaux des Tchéco-slovaques Neumann et Sobra et de l'Allemand Lichlenstern, les publication de M. Verge, de l'Ecole d'Alfort, nous ont incité à entreprendre une nouvelle méthode de traitement de la maladie : la transfusion sanguine. Nos conclusions ne seront pas définitives; ce n'est pas avec une année d'expériences que nous nous permettrons de juger une méthode, d'en condamner les insuccès ou d'en prôner les résultats heureux ; mais ceux-ci ont été suffisants pour nous inciter à continuer.

Dans un premier chapitre, nous donnerons un aperçu sur la maladie du jeune âge; nous rappellerons ensuite les travaux de médecine humaine puis de médecine vétérinaire sur la T. S., en passant sous silence les groupes sanguins qui n'ont pas d'application dans la transfusion canine. Dans un autre chapitre, nous citerons quelques observations cliniques de sujets atteints de maladie du jeune âge traités par cette méthode et nous terminerons en envisageant les hypothèses sur le mode intime d'action de la transfusion.

La maladie du jeune âge

Aborder une étude sur la maladie des jeunes chiens apparaîtrait œuvre téméraire en considérant tous les savants et praticiens qui, depuis de longues années, sondent ce rude problème. Mais la science est un vaste édifice où chacun peut apporter le fruit de son effort ; le modeste manœuvre a son utilité comme l'architecte et le sculpteur.

Tout semblant avoir été dit sur la maladie, il reste qu'elle est encore l'écueil de l'élevage des races de chiens perfectionnées, qu'on est très embarrassé pour recommander des méthodes certaines de vaccination, et qu'on ne dispose, le plus souvent, contre la maladie déclarée, que d'un traitement symptomatique. Ces ressources sont insuffisantes quand on s'occupe d'animaux de luxe non acclimatés. Dans ce cas, la maladie peut revêtir des formes graves et se montrer très souvent meurtrière. Chez les convalescents, elle peut laisser des séquelles qui en font des non valeurs. Il n'est pas de maladie qui produise dans les autres espèces des hécatombes comparables.

Origines

La maladie du jeune âge a été signalée les premières fois au début du XVIII^{me} siècle. Elle a été observée en 1735 par Ulloa, dans l'Amérique du Sud, a gagné les Iles Ioniennes et Gibraltar en 1859, et, d'après Heusinger, c'est de là qu'elle s'est propagée en Europe. Une deuxième hypothèse lui donnerait naissance dans l'Asie.

Nature de la maladie

C'est une affection générale, contagieuse, qui a beaucoup d'analogie avec la grippe humaine. Elle est signalée aujourd'hui dans tous les pays et la diversité des formes qu'elle revêt explique la diversité des appellations qui la désignent : maladie du jeune âge, morve canine, variole du chien, fièvre typhoïde, etc...; en Allemagne, elle est connue sous le nom de *staupe*; en Angleterre, de *distemper*; en Italie, de *cimurro*.

Les chiens, contractent généralement la maladie avant la fin de leur première année, mais rarement dans les premières semaines de leur existence, probablement à cause de leur isolement auprès de leur mère, ce qui les éloigne de la contagion. Après l'âge de 18 mois ils ne sont généralement plus exposés à ses atteintes, mais ceci est loin d'être une règle absolue, et nombre d'auteurs émettent l'opinion que quel que soit leur

âge, les chiens demeurés indemnes sont vulnérables. Les races perfectionnées, surtout celles dont la généalogie offre une grande consanguinité, sont particulièrement exposées. Nous l'avons vue très meurtrière chez les bergers allemands, les épagneuls bretons, les setters, les chiens de luxe. Les chiens nouvellement acclimatés dans une région y sont particulièrement sensibles ; les chiens frégiens importés en France ont été décimés par la maladie du jeune âge,

La maladie et ses formes

Le premier signe est l'hyperthermie accompagnée de tout son cortège symptomatique, inappétence, affaïssissement général. Là peuvent se borner les manifestations avec terminaison fatale ou heureuse, mais, le plus souvent, surviennent les troubles des divers appareils, soit isolés, soit successifs, soit simultanés ; ce sont les éruptions cutanées bénignes, la gastro-entérite, la broncho-pneumonie, les troubles oculaires, les troubles nerveux.

La diversité des formes de la maladie provient des complications secondaires. Les formes qui tuent en peu de jours, sans autres lésions qu'un exsudat péricardique très virulent, réalisent peut-être le type pur de l'infection. Dans les formes traînantes, il peut arriver que les lésions ne contiennent plus le virus, celui-ci ayant préparé le terrain à la pullulation des microbes secondaires. Le jetage, les exsudats péricardiques, pleuraux,

péritonéaux, le sang, sont des produits virulents pouvant, à certaines époques de la maladie la reproduire.

Les Anglais, sous les auspices du journal *Field*, ont entrepris une œuvre qui réalise des recherches sérieuses se poursuivant dans les laboratoires de la ferme de Mill-Hill. Ces recherches ont établi que les vésico-pustules ne sont pas caractéristiques et que leur contenu n'est pas, comme on l'a cru longtemps, susceptible de provoquer à tout coup la maladie sur un animal indemne.

Etiologie

Les germes, isolés le plus souvent dans les périodes préagoniques, sont des agents d'infection secondaire, ou mieux, des microbes de sortie. La flore microbienne si variée qu'on rencontre dans les formes à évolution lente, ne permet pas de considérer ces microbes comme les agents spécifiques. On ne peut plus admettre aujourd'hui qu'elle soit simplement causée par des microbes saprophytes, pas plus qu'on ne peut admettre son apparition spontanée en dehors de toute contagion. Il y a des cas où cette source est difficile à déterminer, et il faudrait songer alors aux infections latentes et aux adultes sains porteurs de virus ; le rôle des insectes suceurs de sang n'est peut-être pas négligeable.

La cause déterminante de la maladie est restée longtemps ignorée. Dans la période secondaire, les microbes les plus divers envahissent l'organisme et l'examen bac-

tériologique permet de les y déceler. Aussi a-t-on successivement attribué à chacun de ces microbes, selon la mode du jour, le rôle prépondérant dans l'infection. Mathis découvre, en 1887, un coccus dans les pustules; il en fait le microbe de la maladie. Cette théorie a été combattue et détruite par Kitt et Carré, qui montrent que le produit des pustules inoculé à un chien et produisant une éruption cutanée ne met nullement ce sujet à l'abri de l'infection.

Après la découverte de la *Pasteurella* par Lignières, il fut généralement admis que l'on avait affaire à une pasteurellose. Mais Carré a montré que 6 jeunes chiens ont pu absorber en quelques mois 18 litres de *pasteurella* canine sans contracter la maladie et sans obtenir l'immunité.

Les savants américains Ferry et Torrey indiquent comme agent spécifique le *bacillus bronchisepticus*, qui a son lieu d'élection sur la muqueuse brachéobronchique.

Suivant l'avis de Schantyr, il existe trois formes de l'affection, dont chacune est occasionnée par un virus différent, mais qui, toutes, se ressemblent cliniquement.

1° Typhus des chiens ressemblant beaucoup au typhus abdominal des hommes, occasionné par un bacille inoculable aux chats, lapins, cochons d'Inde, souris, rats.

2° La vraie maladie, occasionnée par le *staupe bacillus*, qui ne vit pas sur les sols habituels, qui n'est pas inoculable aux chats et cochons d'Inde.

3° La typhoïde des chiens, virus ressemblant au bacille de la vraie maladie, mais moins grand, plus svelte.

D'après cet auteur, il serait indispensable d'examiner à fond chaque cas pour poser un diagnostic.

Les travaux de Carré paraissent détruire toutes les théories précédentes et démontrent que les recherches bactériologiques pratiquées dans de bonnes conditions sont négatives, et que l'agent causal est un virus filtrant.

Anatomie pathologique

L'anatomie pathologique met en évidence toutes les lésions des infections secondaires, mais elle n'a pu apporter jusqu'à ce jour aucune solution définitive.

Les recherches dans le système nerveux font constater assez régulièrement des dégénérescences du protoplasma des cellules et des altérations vacuolaires des noyaux (encéphalomyélite parenchymateuse), lésions consistant dans une hyperémie active, dans la prolifération des éléments vasculaires et circumvasculaires et dans l'infiltration leucocytaire avec dégénérescence des éléments nerveux.

On a pu mettre en évidence dans les cellules de Purkinje du cervelet de jeunes chiens morts de la maladie, des corpuscules éosinophiles de 2 à 9 μ , analogues aux corps de Negri. Plus tard, on les a rencontrés aussi en d'autres points du système nerveux et dans l'épithélium bronchique. Ces productions sont considérées par les uns comme des agents spécifiques, tandis que d'autres auteurs ne les regardent que comme des inclusions

cellulaires. Il se pourrait que ces corpuscules correspondent à des pansporoblastes de protozoaires dont les éléments très petits, mis en liberté par la rupture de cette formation, seraient capables de traverser les filtres en attendant de revenir au cours d'un cycle évolutif à des dimensions observables au microscope. Sur ce sujet, il y a des rapprochements à faire avec l'hypothèse de Levaditi sur les microsporidies dans la rage et dans les méningo-myélite des rongeurs.

Traitement

Les traitements les plus divers ont été employés contre la maladie du jeune âge. La plupart de ces traitements sont symptomatiques : on traite la gastro-entérite, la broncho-pneumonie, la chorée, les crises nerveuses ; on a eu aussi recours aux méthodes générales d'antisepsie et tout l'arsenal chimiothérapique a été utilisé. Tous ces essais ont connu des succès légitimes, mais aussi de fréquents déboires.

Ce qui est plus particulièrement intéressant, ce sont les méthodes biologiques auxquelles on s'est adressé : vaccinothérapie, pyothérapie, sérothérapie, parce qu'elles sont vraiment scientifiques et pourraient amener un jour à la découverte d'un traitement efficace.

Piorkowski, le premier en date, a préparé un sérum spécifique dénommé « Hundestaupeserum Piorkowski », qui lui aurait donné des résultats heureux. Il injecte ce sérum à des doses variant selon le cas de 5, 10, 20

centimètres cubes, par la voie sous-cutanée. Les assertions de Piorkowski ont été fortement ébranlées par les expériences de Mueller et Von Boden qui, se basant sur de nombreuses observations, tendent à montrer que le sérum de Piorkowski ne donne des résultats satisfaisants que tout à fait au début de la maladie. Von Berndt et Jacob, qui ont expérimenté avec le sérum de Piorkowski, épousent les conclusions des précédents auteurs.

Dassonville et Wissocq ont à leur tour préparé un sérum dénommé sérum D. W., préparé en partant d'un microbe analogue au streptocoque pyogène trouvé, à l'autopsie, sur les chiens atteints de broncho-pneumonie mortelle. Les travaux de Liebert mettent en doute l'efficacité de ce sérum, mais Holterbach, qui a soigné 70 chiens dans le stade initial de la maladie, affirme que tous ont guéri. Sérum de Piorkowski et sérum D. W. donneraient des résultats favorables dans la prophylaxie à courte échéance.

Lamche a étudié les actions d'un sérum antistreptococcique et de l'antigourmine de Deutschman. Il relate quelques succès intéressants avec ces produits dans la forme pulmonaire de la maladie.

Leclainche et Vallée d'une part, l'Institut Merieux de Lyon d'autre part, ont préparé un sérum polyvalent contre les infections secondaires. Nous avons, dans notre infirmerie, employé ces sérums systématiquement sur tous les chiens atteints et même tous les jeunes hospitalisés pour un motif quelconque et pour lesquels nous craignons un danger de contagion. Plus de mille sujets ont reçu ces sérums à la dose de 5 à 10 cc., pré-

ventivement et curativement, et nous sommes arrivés à cette conclusion que l'action du sérum n'apparaît réellement efficace que dans les périodes tout à fait primitives d'infection.

Le docteur Seitz a préparé un sérum antitoxique et bactéricide en partant de deux micro-organismes, dont l'un exercerait une action particulière sur le cœur des malades. Ce sérum était administré par la voie intrapéritonéale et intraveineuse. Le docteur Seitz conclut à des résultats satisfaisants.

Richter a essayé sur 110 chiens l'action de diverses préparations.

1° Sérum antidistemper de Monckton Coperman.

2° Vaccin du Docteur Physalix.

3° Sérum de Piorkowski.

4° Sérum de Csans, de Francfort.

5° Lymphé de vache variolique (car en Angleterre, il n'y a pas longtemps, on était d'avis que la forme exanthémateuse de la maladie était cousine germaine de la variole humaine).

Il conclut, d'après ces expériences, qu'aucune de ces méthodes n'a de valeur certaine curative et prophylactique.

Plus récents sont les travaux de Eiguen, qui a tenté de préparer un sérum contre le virus filtrant. Il pratique chez le chien et aussi chez d'autres animaux domestiques des injections successives de sang virulent sous la peau. Il est probable que seuls les animaux réceptifs peuvent être immunisés et hyperimmunisés ; les conclusions d'Eiguen ne doivent être acceptées que sous réserve. Pratiquement, on se heurte à des difficul-

tés pour obtenir des chiens producteurs de sérum (rendement faible, nécessité de se procurer des animaux de grande taille, accidents au cours de l'hyperimmunisation, etc.) Cependant Eiguen signale qu'il a pu préparer un sérum chez les chiens, les veaux, les poulains.

Tout dernièrement encore, Puntoni a cherché à atténuer le virus de la maladie pour le transformer en vaccin.

Stanislas Mglej a utilisé les méthodes d'autopyothérapie basées sur l'injection du jetage nasal stérilisé par la chaleur et surtout par l'éther (Stanislas Mglej : La pyothérapie, la vaccinothérapie et la sérothérapie dans leurs applications à la maladie du jeune âge, *Thèse de Paris*, 1925).

L'exposé qui précède montre qu'il est difficile de préconiser un traitement vraiment efficace.

Or, trois auteurs étrangers, les Tchéco-slovaques Neumann et Sobra d'une part, l'Allemand Lichlenstern, ont signalé les résultats heureux obtenus par l'injection de sang. Mais Neumann, qui pratique ces injections par la voie sous-cutanée, considère que les succès obtenus sont surtout dus à l'action protéinothérapique des albumines du sang. Il injecte indifféremment le sang propre et le sang de la même espèce, et il ne constate aucune différence entre les deux méthodes. Il arrive aux conclusions suivantes :

1° Dans le cas où le traitement a une influence favorable, il s'agit de l'effet non spécifique des protéines, suivant la théorie d'activation de Weichardt.

2° De toutes les méthodes thérapeutiques employées jusqu'à présent, la protéinothérapie promet les plus grandes espérances par la diminution de la mortalité dans les formes exanthémateuses, intestinales et pulmonaires.

3° La dose optima est de 0 cc., 5 à 2 cc. par kilo d'animal, sans considération de la race; pour les individus plus jeunes, on prend des doses moins grandes.

4° Les effets les plus importants sont l'abaissement de la température, l'augmentation de la leucocytose et l'amélioration du pouls et de l'appétit.

Le nombre des guéris dans les formes précédentes est de 70 %. Dans les formes nerveuses, le procédé est contre-indiqué, car il amène l'aggravation des symptômes.

Lichlenstern, dans un article intitulé : Nouveau traitement de la forme nerveuse, signale les résultats miraculeux obtenus par l'injection sous-cutanée de sang de chiens âgés, guéris de la maladie : « Les résultats, même dans les cas défavorables, dit l'auteur, dans lesquels les phénomènes de paralysie étaient étendus sautaient tellement aux yeux, que les animaux, le second jour après l'injection, ont pu se lever et marcher, que l'état général s'est amélioré et cela avec une telle rapidité qu'au bout de quelques semaines l'oscillation du train de derrière disparaissait. »

Ce sont les expériences concluantes de ces auteurs et la connaissance des travaux de médecine vétérinaire et humaine, concernant d'autres affections qui nous ont

poussé à entreprendre une étude sur le traitement de la maladie des chiens par l'injection de sang de sujets guéris ou convalescents et cela par la voie intra-veineuse constituant une méthode nouvelle de traitement : la transfusion sanguine.

La transfusion sanguine en médecine humaine

La médecine vétérinaire s'est de tous temps inspirée de sa sœur aînée, la médecine humaine. La Science est une, et les grandes méthodes thérapeutiques sont, le plus souvent, applicables indifféremment dans ces deux domaines de la médecine.

Aussi, bien des traitements que nous employons chez nos animaux domestiques sont-ils des emprunts plus ou moins déguisés aux thérapeutiques des médecins. En revanche, ces animaux seront les premiers sujets d'expérience des méthodes nouvelles et nos traitements sont fréquemment le marchepied des progrès de la médecine humaine.

Pour mieux comprendre l'exposé qui suivra ayant trait à la transfusion sanguine chez les animaux, nous avons donné un résumé des travaux de médecine humaine et un aperçu rapide des applications de la transfusion dans le traitement des maladies infectieuses de l'homme.

La pensée de faire renaître un être débilité, affaibli par la maladie ou par l'âge en lui infusant le sang d'un

organisme vigoureux a de tous temps préoccupé l'esprit humain.

C'était une des formes de la recherche de la fontaine de Jouvence, et la poésie y jouait un plus grand rôle que la science. On retrouve les traces de cette méthode 300 ans avant Jésus-Christ, chez Hérophile, fondateur de l'Ecole d'Alexandrie. Pline raconte que dans les combats de gladiateurs les malades descendaient dans l'arène pour boire tout chaud le sang des vaincus. Lamartinière rapporte qu'un jour, Ben Israël Manassé, rabin des juifs d'Amsterdam, lui montra un recueil d'un ancien écrivain juif où il lut que : « Naam, prince de l'armée de Ben Adad, roi de Syrie, atteint de lèpre, eu recours à des médecins qui, pour le guérir, lui ôtèrent du sang des veines et lui en mirent d'autre. »

Mais le premier exemple certain que nous rapporte l'Histoire, est celui de la tentative effectuée sur le Pape Innocent VIII, en 1492. Sur les conseils d'un médecin, 3 enfants furent saignés jusqu'à la mort et leur sang servit à préparer un breuvage miraculeux qui devait sauver le moribond. Sismondi rapporte cette histoire :

Tres puéri decem Annorum e venis quorum judaeus quidam medicus, qui papam sanum reddere promiserat sanguinem extraxit, incontinenti mortui sunt; dixerat namque illis judaeus se velle sannare Pontificem, dummodo habere posset certam quantitatem sanguinis humani, et quidem Juvenis quem propterea extrahi jussit à tribus puéris quibus post phlaebotomiam unum ducatum pro quolibet donavit, et paulo post mortui sunt. Judeus quidem fugit, et Papa sanatus non fuit.

C'est peu après la découverte de la circulation par William Harvey que Richard Lower, d'Oxford, transfuse du sang en anastomosant, à l'aide d'une canule, l'artère de l'animal à la veine d'un autre. Un moine, Dom Roert de Gabets, imagine un appareil lui permettant aussi les anastomoses artérioveineuses.

En 1667, après des essais sur des animaux, Denys, professeur de mathématiques, tente, avec le secours du chirurgien Emmerets, la transfusion sanguine sur l'homme. Il opère avec du sang d'agneau et obtient des succès qui eurent un grand retentissement. Un des transfusés, sitôt après l'opération, va boire à l'auberge le prix de sa rétribution. Un fou, à qui on enlève 10 onces de sang que l'on remplace par 10 onces de sang d'un sujet sain, guérit miraculeusement.

Mais une lutte s'engage entre les défenseurs de la saignée, qui alors régnait en maîtresse et les partisans de la méthode nouvelle; ces derniers durent leur défaite à de nombreux essais infructueux et parfois désastreux, et la transfusion fut condamnée en France par la Cour Suprême. Le 17 avril 1668, un arrêt du Châtelet déclarait « qu'à l'avenir, la transfusion sanguine ne pourrait être faite chez l'homme sans l'approbation d'un médecin de la Faculté de Paris »; Claude Perrault la combat à l'Académie des Sciences, et trouve étrange « le procédé de changer de sang comme de chemise ». Pendant longtemps la méthode tombe dans l'oubli, et les beaux travaux de Michel Rosa, de Modène, qui ramène à la vie des animaux ayant subi une grosse perte de sang, passent inaperçus.

En 1815, la méthode renaît grâce aux travaux de James Bundell qui, voyant son impuissance à guérir une femme atteinte d'hémorragie utérine, lui injecte dans le torrent circulatoire du sang prélevé sur un homme normal. En 1828, Diffenbach, reprenant les études de Bundell, recommande la défibrination du sang; mais de nouveaux orages se lèvent, et la transfusion demeure dans l'oubli pendant un demi-siècle.

Les travaux de Brown-Sequard, Oré, Hayem, ouvrent l'ère véritablement scientifique, et il fut acquis la notion fondamentale que l'opération ne pouvait se faire qu'entre sujets de la même espèce. La transfusion connut alors de nouveau une grande vogue et on eut recours à elle pour toutes les maladies : la syphilis, la rage, les hémorragies, les brûlures, furent ainsi combattues et Emerson, rappelant les paroles de Perrault, disait qu'à Paris on changeait de sang comme de chemise.

Les injections de sérum artificiel, par la simplicité de leur outillage et de leur technique, donnèrent un grand coup à la transfusion et, pendant 30 ans, suivant une réaction inévitable après la période de vogue, l'opinion générale, oubliant les succès obtenus, ne voulut plus se souvenir que des accidents malheureux.

C'est au début du xx^{me} siècle que prit naissance la nouvelle impulsion qui se poursuit jusqu'à nos jours, et c'est Georges Crile (de Creveland, Ohio), qui fut le véritable résurrecteur de la méthode. Il fit de nombreuses transfusions inter-animales et inter-humaines et mit au point une méthode permettant d'éviter scientifiquement, et à tous coups, les accidents et incidents possibles. Guillot, Déhelly, Carrel, Truffier, font connaî-

tre la méthode en France, au cours des années 1912-1913; mais la transfusion sanguine n'était pas encore répandue chez nous, puisqu'en 1914, Gautrant, dans sa thèse de Montpellier, ne pût réunir que 47 observations cliniques françaises.

C'est surtout avec la guerre que la transfusion a fait des progrès, car elle était d'une grande utilité dans le traitement des hémorragies provoquées par des blessures graves. En 1916, Guillot et Dehelly préconisèrent la transfusion directe à l'aide de canule, mais la méthode manquait de simplicité pour être appliquée dans les conditions difficiles de la guerre. Jeanbran, en France et Robertson, dans l'armée anglaise, mirent au point une technique qui permit à la transfusion de devenir un appoint considérable dans les hôpitaux et ambulances militaires et de sauver la vie à de nombreux blessés.

De nos jours, il existe deux grandes méthodes :

- 1° Transfusion de sang rendu incoagulable;
- 2° Transfusion de sang pur.

Transfusion de sang rendu incoagulable

Actuellement, deux substances sont utilisées pour rendre le sang incoagulable in vitro, le citrate de soude et le novarsénobenzol. Ces deux substances connaissent leurs défenseurs et leurs antagonistes; toutes deux aux doses exigées, ne présentent aucun inconvénient de toxicité et ne prédisposent pas aux hémorragies. Bien plus, elles ont un rôle hémostatique,

TRANSFUSION DE SANG CITRATÉ :

a) *Technique d'Agote* : Le sang est recueilli par ponction d'une veine du pli du coude avec une aiguille de platine, dans un flacon de 300 cc. où on a versé au préalable 3 cc. de citrate de soude à 25 % ; on agite bien le mélange et on l'injecte dans une veine du récepteur, à l'aide de la soufflerie de Richardson.

b) *Technique de Jeanbran* : On dispose : d'une aiguille trocart de Verne, d'une solution de citrate de soude à 10 % disposée en ampoules stérilisées de 10 cc., d'un bock à sérum, d'une grosse aiguille à injection et d'un agitateur.

L'opérateur ponctionne la veine céphalique du donneur avec l'aiguille de Verne humectée de citrate de soude, il recueille ainsi 250 cc³ de sang dans le bock à sérum dans lequel il avait préalablement versé les 10 cc. de citrate de soude de l'ampoule stérilisée. Puis il injecte, à l'aide de la grosse aiguille, le contenu du bock dans la veine céphalique du récepteur. Durant l'écoulement, l'aide mélange liquide citraté et sang, en évitant de faire mousser. L'injection dure de 10 à 15 minutes.

c) *Technique de Becart* : On utilise l'aiguille trocart de Verne, un bock à sérum muni de pinces à forcipressure, des ampoules de 10 cc. de citrate de soude, un agitateur. L'opérateur verse la solution de citrate dans le bock, ponctionne la veine céphalique avec l'aiguille de Verne et recueille le sang dans le bock, puis il laisse le mélange s'écouler jusqu'à l'aiguille pour faire s'échapper l'air en totalité ; il ponctionne ensuite

la veine céphalique du récepteur et transfuse lentement.

TRANSFUSION DU SANG ARSÉNOBENZOLÉ : Les techniques sont les mêmes que précédemment, les ampoules contiennent des solutions stérilisées de 10 cgr. d'arsénobenzol.

Transfusion du sang pur

Becart a démontré :

1° Que le pouvoir bactéricide du sang est diminué par l'adjonction d'un anticoagulant.

2° Que le citrate de soude ou l'arsénobenzol déterminent des modifications de l'équilibre colloïdal et des phénomènes avortés de choc.

Il utilise une seringue en verre, dont le piston n'est jamais en contact avec le corps de la pompe, et dont les jointures hermétiques empêchent complètement la pénétration de l'air; le système est enduit d'un mélange de paraffine et de vaseline; le sang est aspiré dans la seringue et injecté directement.

Jubé utilise une pompe aspirante et foulante.

Il existe de nombreuses autres méthodes dues à l'imagination des praticiens. Le mélange : sang 200 cc³ et sérum glucosé 500 cc³ donne une solution de manie-
ment facile. Dupuy de Frenelle (Société de Médecine de Paris, 28 août 1922) et Hustin (Centre chirurgical de Bruxelles, 18 janvier 1923) préconisent la solution glucosée-citratée.

Applications de la transfusion sanguine en médecine humaine

La transfusion sanguine a rendu d'éclatants services pendant la guerre, chez tous les blessés ayant subi de grandes pertes de sang. Elle est aussi utilisée de nos jours pour lutter contre toutes les anémies pathologiques. Enfin, la transfusion a un avenir certain dans les traitements des maladies contre les microbes desquels on ne possède pas de sérum spécifique. Alors, apparaît l'emploi des donneurs immunisés, ou ce qui est mieux, des convalescents de la maladie.

Darène, Guillot et Dehelly, Roy et Mac Clure, Ottenberg, ont utilisé cette méthode avec succès dans la fièvre typhoïde. Escluse dans le typhus exanthématique, Henry Wekesser, dans la septicémie, signalent aussi des résultats intéressants.

La transfusion sanguine est aussi efficace dans le traitement des maladies à virus filtrant, rougeole et grippe. (Ribadeau, Dumas et Brissaud, Mouton).

Nous voyons donc que contre les maladies infectieuses, la transfusion est une arme sûre de combat, qui a été déjà largement utilisée. L'avenir lui réserve sans doute de nouveaux succès.

La transfusion sanguine en médecine vétérinaire

Toutes les méthodes nouvelles de traitement, avant d'être entreprises chez l'homme, ont été longuement expérimentées chez les animaux, bien avant de songer aux bénéfices qu'ils pourraient eux-mêmes retirer de ces procédés scientifiques. Il en a été ainsi de la transfusion sanguine où les essais les plus divers furent effectués dans les espèces animales. Nous pouvons les résumer ainsi :

- 1° Transfusion entre animaux de la même espèce.
- 2° Transfusion entre animaux d'espèces différentes.
- 3° Transfusion des animaux à l'homme.

a) *Transfusion entre animaux de la même espèce*

Muller, de Stockolm, a fait sur la transfusion du sang, entre animaux de la même espèce, une série remarquable de travaux, et il conclut :

- 1° Que la masse sanguine est considérablement accrue.

2° Que la perte de poids n'est nullement atténuée.

3° Qu'immédiatement après la transfusion, la quantité d'urine et d'urée éliminée est bien plus considérable qu'à l'état normal.

En 1815, James Bundell, avant de tenter ses expériences de médecine humaine, injecte le sang d'une artère d'un chien dans la veine d'un autre. Michel Rosa, l'érudit savant de Modène, montre en 1888 qu'on pouvait rendre à la vie des chiens exsangues par la transfusion sanguine.

En 1874, Testut publie un cas intéressant de transfusion chez le chien.

Des expériences intéressantes ont été faites par plusieurs auteurs sur la transfusion dans la tête des animaux décapités. (Brown-Sequard, Hayem et Barrier). Ils ont remarqué que le passage du sang dans la tête décapitée amenait une revie partielle, avec mouvements de crispation de la face.

Breton, Massot et Bruyant, ont pratiqué la transfusion chez le cobaye, en réunissant les veines jugulaires par un tube de caoutchouc.

Eulenburg et Landois ont, en 1865, rapporté à l'Académie des Sciences, les résultats de quelques recherches sur les animaux empoisonnés par l'oxyde de carbone et l'opium. Ils ont soigné ces animaux en effectuant des saignées partielles et des injections de sang neuf, et sont arrivés à conclure que la transfusion sanguine est le meilleur traitement pour ces intoxications. Ils étudient aussi ses effets dans l'inanition absolue, et Landois montre qu'elle peut prolonger la vie des animaux privés de toute nourriture, et pallier aux pertes

des substances carbonées. Les mêmes conclusions terminent les travaux de Rousset. Mais Panum a montré que si on prolonge la transfusion pendant un certain temps, les animaux transfusés perdent plus que les animaux normaux.

Jacowieski (*Central Blatt für chirurgie*, 1874), a publié un travail intéressant sur le rôle du sang pendant la transfusion, entre animaux de la même espèce.

b) *La transfusion entre animaux d'espèces différentes*

Langlois a étudié la transfusion du sang des mammifères chez les grenouilles, et a noté une dissolution des globules rouges. La transfusion d'un mammifère à un autre mammifère lui a montré que le sérum de beaucoup d'entre eux lysait partiellement les globules des autres. Cette propriété est variable suivant les animaux, très forte pour le chien, plus faible pour le lapin. De même les globules rouges se laissent plus ou moins facilement dissoudre par les sérums hétérogènes : les globules rouges du chien sont parmi les plus résistants.

c) *Transfusion des animaux à l'homme*

C'est la méthode qui a connu, en médecine humaine, les premiers succès. Ce sont surtout les Italiens qui l'ont mise en valeur, Lombroso, en 1876, étudie la trans-

fusion avec du sang animal; il traite 41 malades atteints de leucémie, pelagre, typhoïde, pyoémie et conclut à des résultats curatifs intéressants.

Chicoli étudie la transfusion du sang animal pour la cure de l'anémie (*Ingrassia*, Palermo, 1885). De Dominicis publie : Transfusion immédiate du chien à l'homme (Compte rendu de la Société de Biologie de Paris, 1893). Oré, parlant de cette transformation, dit : « J'ai recueilli 150 observations de transfusion faites à l'homme avec le sang de moutons, de veaux, d'agneaux. A part plusieurs cas malheureux, dans lesquels la mort est survenue presque immédiatement, on a pu dire que ce qui est remarquable dans les transfusions animales, dans celles surtout qui sont pratiquées avec du sang d'agneau, c'est leur efficacité dans quelques cas et leur innocuité relative. Oré reste donc sur une réserve prudente, et c'est ainsi qu'il faut juger cette méthode.

LA TRANSFUSION SANGUINE. MÉTHODE DE TRAITEMENT EN MÉDECINE VÉTÉRINAIRE :

A l'initiative des travaux de médecine humaine, les praticiens vétérinaires ont mis en application l'injection de sang dans le traitement des maladies infectieuses.

Déjà en 1668, une relation italienne cite une expérience faite sur un chien vieux et sourd, à qui la transfusion rendit la force et l'ouïe.

Dé nos jours, le procédé est surtout employé contre la fièvre aphteuse et l'arthrite des poulains. Dans la fièvre aphteuse, il faut citer les travaux de Vallée (les récentes acquisitions de la fièvre aphteuse. *Annales*

vétérinaires, 1922. L'état actuel de nos recherches sur la fièvre aphteuse, *Annales vétérinaires*, de 1924), de Vallée et Carré (hémoprévention et hémovaccination en fièvre aphteuse. c. r. Académie des Sciences, 1922). Le Professeur Daille, de Toulouse, indique la technique de Vallée et Carré; pour ces auteurs, la valeur prophylactique du sang des animaux guéris, même d'une forme dite maligne, est très inégale et il faudra utiliser chez les malades et les animaux à prévenir, non pas le sang d'un seul, mais le mélange de sang de plusieurs animaux. On emploiera le sang citraté et la prise se fera du 12^e au 15^e jour après l'éruption aphteuse. Comme le sang devra être transporté d'une étable dans une autre et comme les opérations ne peuvent pas toujours revêtir un caractère parfait d'asepsie, ces auteurs recommandent d'additionner un antiseptique (Quinosol); le mélange pourra être conservé au frigorifique au moins trois mois. La dose à employer est de 1 cc³ par kilo d'animal à protéger ou à traiter. La durée de l'immunité procurée est de 15 jours.

Lebailly, dans un article publié en 1920 à l'Académie des Sciences, montre les avantages du sang sur le sérum, dans le traitement de la fièvre aphteuse. Il indique que pour obtenir des résultats dans cette maladie, il faut intervenir le plus rapidement possible avant ou au début de l'apparition des aphtes. Il a obtenu des améliorations très sensibles : atténuation de tous les symptômes, diminution des complications et de la perte lactée, aucun cas de mort.

Louis Desliens, en 1921 et 1922 (Transfusion sanguine chez les animaux, Paris 1921; Transfusion san-

guine et fièvre aphteuse. c. r. Société de Biologie, 1922), publie des résultats obtenus dans le traitement de la fièvre aphteuse par le sang d'animaux guéris; il opère la transfusion du sang citraté à l'aide de seringues de 200 à 500 cc³ et formule les conclusions suivantes : 1° La transfusion du sang total est plus efficace que la sérothérapie, l'injection de sang défibriné et l'injection sous-cutanée de sang citraté; 2° Le sang mort ne confère pas une immunité très solide, mais protège cependant les effectifs voisins. En étable infectée, il ne produit qu'un résultat partiel. 3° Le sang vivant transfusé dans un délai de 30 à 40 minutes après la saignée, arrête couramment la contagion dans une étable infectée. 4° Les propriétés immunisantes du sang disparaissent rapidement après la maladie; Desliens le prélève du 14^e au 15^e jour après l'apparition des premiers symptômes. 5° L'immunité n'est pas de longue durée, mais elle suffit à protéger une étable pendant la période d'infection.

Hofstett, Ludwig, ont aussi utilisé cette méthode dans le traitement de la fièvre aphteuse.

La transfusion a été employée avec succès dans le traitement de l'arthrite des poulains. (Forsell, Traitement de l'arthrite des poulains avec le sang de la mère. *Berliner tierärztliche Wocheischift* 1916, n° 12 et 1918 n° 9. Panisset et Verge : Le traitement de l'arthrite des poulains par le sang des mères. *Bulletin de la Société de Médecine Vétérinaire pratique*, 1922, page 164. Ces auteurs utilisent le sang de 5 à 6 juments ayant tout récemment avorté ou donné naissance à des produits morts. Ils injectent ce sang à la dose de 80 à 100 cc.

sur les faces de l'encolure ou mieux par la voie intraveineuse. Les résultats seraient beaucoup plus efficaces comme moyen préventif que curatif. Panisset et Verge, d'une part, Verge, d'autre part, ont publié nombre de travaux intéressants sur la transfusion sanguine en médecine vétérinaire, travaux synthétisés dans un petit ouvrage publié dans la *Revue de pathologie comparée*, en 1925. M. Verge étudie les techniques de l'opération chez les grands animaux et chez le chien, le choix du donneur chez les grands animaux, la toxicité du citrate de soude et enfin les applications pratiques de la méthode. Rappelons enfin les travaux déjà cités de Neumann et Sobra et Lichlenstern, dans le traitement de la maladie des chiens. Mais Neumann et Sobra considèrent l'injection de sang comme un producteur de chocs analogue à l'injection de lait ou de tout autre substance colloïdale. Lichlenstern saigne à blanc de vieux chiens destinés à l'abattoir, empêche la coagulation du sang par addition d'une solution de citrate de soude à 10 % et injecte le produit à la dose de 500 cc³. Il conclut : « Le traitement avec le sang de vieux animaux lors de la forme nerveuse, doit être considéré aujourd'hui comme particulièrement spécifique et est en mesure d'exercer une influence favorable « quod vitam et quod integrum » sur le tableau clinique de la maladie.

Technique de la transfusion sanguine chez le chien.

A) Prise du sang; nous avons employé, au cours de nos expériences, plusieurs procédés pour effectuer le premier temps de l'opération, la prise du sang chez le sujet donneur. Le procédé de la ponction de la veine au niveau de la saphène externe ou de la jugulaire présente des avantages, mais aussi de réels inconvénients. Pour la jugulaire, la contention est parfois malaisée, car il est difficile de maintenir la tête en extension dans une immobilité autre que relative; de plus, la jugulaire est souvent entourée de tissus graisseux et glisse facilement sous l'aiguille. Pour la saphène externe, il se forme parfois des hématomes périveineux même avec une technique opératoire irréprochable; ces accidents, sans aucun danger pour l'opéré, ne sont pas sans inconvénients pour l'opérateur, s'il veut procéder à la prise du sang à intervalles rapprochés, par exemple plusieurs fois dans la même journée. De plus, si l'on veut prendre de grandes quantités de sang, il se formera aisément un thrombus, ou encore on verra la veine s'affaïsser.

Toutes ces difficultés seront évitées en prélevant le sang, non plus dans le système veineux, mais dans le cœur en ponctionnant cet organe avec une aiguille de longueur suffisante et de diamètre approprié. Comme c'est ce procédé qui nous a servi dans la presque totalité de nos traitements, nous allons en décrire ici la technique. Nous avons pratiqué la ponction du cœur droit et du cœur gauche, mais cette dernière opération est plus aisée, et c'est celle que nous avons retenue. L'animal peut être placé dans plusieurs positions : en position sterno abdominale, costale droite, dorsale. Dans les deux premières, il est inutile de fixer l'animal, un aide se contentant de tirer la patte gauche en avant pour découvrir la région du cœur. Mais cela demande un sujet vraiment docile, et nous avons préféré employer le troisième procédé, la fixation du chien en position dorso-lombaire. L'animal est muselé et fixé sur la table, la tête dirigée du côté de la main droite de l'opérateur, les cordelettes de contention étant suffisamment tendues pour bien immobiliser le sujet; les poils sont coupés, ou mieux, rasés dans toute la région correspondante au sommet du cœur. On utilisera :

Une aiguille de 8 à 10 cm.

Une seringue en verre de 10 cc³.

Une capsule ou une timbale pour recevoir le sang.

Une solution de citrate de soude à 10 %.

Aiguille, seringue et capsule sont préalablement stérilisées; l'aiguille et la seringue sont, avant l'opération, rincées avec une solution de citrate de soude. L'opération comprend deux temps :

1° Ponction de la peau et des muscles intercostaux.

2° Progression dans la cavité thoracique et ponction du cœur.

Le choc précordial donnera une indication pour situer le cœur, mais si cette indication est précise chez les sujets maigres, chez les gras, ce choc sera difficilement perçu. Comme lieu d'élection, Schlutz recommandait l'intersection du cinquième espace intercostal et d'une ligne horizontale partant de la ligne du coude. Louis Muret, dans une thèse récente (Etude de la ponction du cœur chez le chien, Paris 1927), choisit le sixième espace intercostal et le point de ponction se trouvera à une distance de 1 cm environ du bord externe du sternum. Une application iodée permet de situer ce point aisément. L'opérateur pose alors la main droite à plat sur la cage thoracique et enfonce son pouce droit dans le sixième espace intercostal. Cette précaution n'est pas inutile, car les rapports de la peau et du tissu sous-jacent peuvent varier à tout instant, du fait de la mobilité extrême de la peau en cette région, et on risquerait d'émousser la pointe de l'aiguille sur la sixième ou septième côte. Ce point de repère étant précisé, on enfonce alors l'aiguille chargée sur la seringue perpendiculairement aux muscles intercostaux. Quand l'aiguille a effectué ainsi un trajet d'environ 2 cm., on l'incline vers la droite en dirigeant la pointe vers le nez de l'animal, de façon de former un angle d'environ 45° avec la paroi thoracique. On se rendra compte que l'on entre en contact avec la pointe du cœur lorsque l'on percevra nettement ses mouvements sur la seringue. Une progression lente vaincra la résistance du myocarde et l'aiguille pénétrera aisément dans la cavité

ventriculaire. Une légère aspiration fera pénétrer le sang dans la seringue, souvent même la pression sanguine suffira pour en refouler le piston; l'aiguille aura accompli un trajet de 6 à 8 cm environ à l'intérieur de la cavité thoracique. Le sang absorbé dans la seringue sera alors repoussé à l'intérieur de la capsule stérilisée contenant une solution de citrate de soude à 10 % en quantité égale au $\frac{1}{10}$ du volume du sang transfusé.

2° Injection du sang :

L'instrumentation comprendra :

Une seringue en verre de 10 cc.

Une aiguille à injection intraveineuse à biseau court.

Un aide fait saillir la saphène externe par forte compression, au niveau de la cuisse et la région de la veine est désinfectée. Après avoir absorbé avec la seringue la quantité de sang à injecter, on ponctionnera la veine et on poussera lentement l'injection dans le torrent circulatoire du récepteur.

La technique que nous venons d'indiquer nous a toujours donné d'excellents résultats et ne nous a jamais occasionné d'accidents. Neumann et Sobra, qui ont pratiqué la prise du sang par ponction du cœur, ont conservé des chiens pendant quatre mois sans la moindre trace d'affection cardiaque. Muret, qui a pratiqué l'autopsie de ses chiens à expérience dont le cœur a été ponctionné à maintes et maintes reprises, n'a jamais trouvé de lésions sérieuses. En général, aucune lésion, quelques fois une tache ecchymotique ou quelques suffusions sanguines sous-péricardiques. Tous les sujets qui ont servi à nos expériences personnelles n'ont ja-

mais souffert de cette opération, et nous avons encore, dans notre infirmerie, un chien que nous utilisons depuis plus de trois mois comme donneur. D'ailleurs, en ponctionnant au niveau du sixième espace intercostal, on évite à tous coups le sillon gauche du cœur, situé à la hauteur de la cinquième côte. En abordant le cœur par sa pointe, on évite les vaisseaux coronaires; on ne touche pas le faisceau de His qui se trouve dans la paroi inter-ventriculaire en cessant d'enfoncer l'aiguille aussitôt qu'apparaît le sang.

Observations cliniques

Nous allons résumer ici, quelques-unes des observations cliniques que nous avons recueillies, de chiens atteints de formes diverses de la maladie, et traités par la transfusion sanguine.

OBSERVATION I

Chiot, braque bleu d'Auvergne, âgé de 5 mois, présenté à notre consultation le 17 novembre 1926, parce qu'il ne mange pas depuis 2 jours et présente une légère faiblesse de l'arrière-train. L'examen du sujet nous permet de déceler une forte hyperthermie. T. : 40°. Les yeux sont pleureurs, les muqueuses congestionnées, la respiration accélérée (60 mouvements respiratoires à la minute). Le pouls, affolé, bat à 180; sous le ventre, une éruption vésico-pustuleuse. Ce chien était en contact, quelques jours auparavant, avec un jeune sujet atteint de la maladie du jeune âge avec complication pulmonaire et jetage muco-purulent. Le propriétaire décide de laisser le chien à notre infirmerie. Nous opérons sur lui, dans la matinée, la transfusion sanguine. Le sujet étant congestionné, nous lui faisons d'abord une sai-

gnée abondante (100 gr. de sang), suivie aussitôt d'une injection de 60 gr. de sang citraté, provenant d'un chien guéri de la maladie abandonné dans notre hôpital. Le sujet, qui était prostré avant la transfusion, ne paraît pas plus abattu ; la température, prise à 5 heures du soir, indique un abaissement considérable; elle n'atteint plus que 39°2; mais le chien ne veut prendre aucune nourriture, et c'est de force qu'on lui fait prendre un peu de thé chaud sucré et quelques cuillerées à café de lait. Un radiateur électrique est disposé devant la niche pendant toute la nuit pour combattre une chute de température trop brusque ; vers 8 heures du soir, on lui injecte 1 cc. d'huile camphrée. Le lendemain matin, la température a légèrement augmenté : T. : 39°5, mais l'état général paraît plus satisfaisant. Le sujet est moins abattu, la muqueuse a pris une allure normale, le chien boit de lui-même un peu de lait; la température s'abaisse dans la journée et atteint, le soir, 39°. Le lendemain, 19 novembre, le chien est debout dans sa niche et fait des fêtes à son propriétaire qui est venu le voir; il boit de lui-même du lait et mange un peu de viande crue ; la température oscille dans la journée entre 38°8 et 39°4. Le 20 novembre, le mieux se maintient, mais l'animal présente une légère diarrhée; le lait est supprimé et remplacé par des crèmes de riz et des légumes et l'administration *per os* d'entéro-ferments. Ce régime, et quelques lavages intestinaux avec du sérum physiologique tiède, font disparaître la diarrhée et le sujet sort guéri de notre infirmerie le 22 novembre.

OBSERVATION II

Chien maltais, 9 mois, amené à notre consultation le 12 décembre comme présentant des soubresauts de la patte antérieure gauche. L'appétit est conservé, l'animal n'a rien perdu de sa gaieté et de sa vivacité. Aucune hy-

perthermie. Un traitement est institué par administration *per os* de sulfate de strychnine à la dose de 2 milligr. par jour. Le chien nous est amené tous les deux jours pour injection sous-cutanée de 1/2 milligr. de sulfate de strchnine. Ce traitement n'amène aucun résultat favorable ; les mouvements clôniques augmentent et gagnent l'autre patte. Le 17 décembre, le chien a présenté une crise nerveuse qui l'a laissé très déprimé ; son propriétaire nous le laisse alors à l'infirmerie. Nous faisons toutes réserves sur l'issue de la maladie. L'animal hospitalisé a une température de 39°, aucun signe pulmonaire et intestinal, l'appétit est conservé. Nous tentons sur lui la transfusion sanguine ; celle-ci est opérée en partant d'un chien berger allemand de 4 ans, vigoureux et en bon état de santé ; on injecte lentement 60 cc. dans le saphène externe, l'opération dure 5 minutes ; le chien remis dans sa niche ne paraît nullement influencé par l'intervention ; le soir, il prend son repas de bon appétit. Le lendemain matin, l'état général paraît s'améliorer, la température est de 38°8, les mouvements nerveux sont moins sensibles, il n'a pas eu de nouvelle crise. Le 19 décembre, état stationnaire ; nous pratiquons une deuxième injection intra-veineuse de 40 cc. de sang citraté, elle n'amène aucune amélioration ; au contraire, l'injection ayant été faite à 10 heures du matin, dans la soirée l'animal subit une crise nerveuse. Le 20 décembre, le sujet est plus calme et mange bien, mais les mouvements nerveux des pattes ont légèrement augmenté, la température est de 39°2. Le 20 décembre, une nouvelle transfusion de 40 cc. de sang est opérée ; le soir, l'animal présente plusieurs crises. Nous avons alors perdu tout espoir de guérison ; nous continuons cependant le traitement par injection, tous les 2 jours, de 40 cc. de sang. Mais l'animal se déprime, perd l'appétit, maigrit et meurt le 27 décembre, paralysé et atteint de crises nerveuses répétées.

OBSERVATION III

Chien gronendael, âgé de huit mois, amené à la consultation le 11 janvier.

Depuis 8 jours, l'animal a perdu son habitus ordinaire. Il a présenté tout d'abord de la diarrhée profuse, jaunâtre. Il mange très peu depuis 2 jours. L'état général est mauvais, le chien est triste, abattu ; il reste couché, recherchant les locaux humides et frais. Un léger écoulement séro-muqueux au bout du nez, mais pas de toux. La conjonctive est injectée et rouge brique. T. : 40°2; le cœur est agité et bat au rythme de 128; le pouls est mu et accéléré, la respiration légèrement dyspnéique = 48. A l'auscultation, rien n'est perceptible. Le diagnostic de maladie du jeune âge, forme digestive, est posé. L'animal est hospitalisé à notre infirmerie. Le jour même, nous pratiquons une injection sous-cutanée de sérum Merieux; *per os*, nous administrons du tappo (bouillon de culture de microbes intestinaux) à la dose de 1/2 flacon matin et soir. Le soir, la température a légèrement diminué, mais le lendemain matin, elle accuse 40°3. Le 12, nous essayons un vaccin antipneumostreptococcique, très en vogue en médecine humaine et utilisé contre la grippe. On dilue la dose thérapeutique humaine au quart et on l'injecte en 2 fois. Le soir, T. : 39°8. Le 13 janvier, la température monte à 40°5. Nous opérons une injection de 40 cc. de sang du sujet d'expérience. Le soir, l'animal boit de lui-même un peu de lait; T. : 40°2. Le lendemain, nouvelle injection de 40 cc. de sang. L'état général va s'améliorant, le sujet s'alimente de lui-même, prend un peu de lait et de crème de riz sucrée. Le 15 janvier, une nouvelle injection de 40 cc. de sang est pratiquée. Le soir, le relevé thermique accuse 39°8; le sujet a retrouvé son appétit et sa gaieté. Il entre en convalescence, Le 19, la température est des-

cendue à 39°. Le 20, le chien est repris par son propriétaire, qui nous le remontra tout à fait guéri 10 jours plus tard.

OBSERVATION IV

Chien setter anglais, 10 mois, présenté à notre consultation le 11 janvier au matin, parce qu'il ne mange pas depuis quelques jours et vomit des glaires à la suite d'administration de pilules canines. Au premier examen, le chien ne paraît pas abattu; il a conservé toute sa vigueur et la prise de la température devient une véritable opération de petite chirurgie, mais celle-ci décèle de l'hyperthermie : T. : 40°2; le pouls, accéléré, bat à 140, la polypnée est très marquée : 70 mouvements respiratoires à la minute; l'auscultation, difficile, vue la nervosité du sujet, fait cependant entendre une respiration rugueuse dans le sommet du poumon gauche. Le chien est hospitalisé à l'infirmerie avec diagnostic : maladie du jeune âge, tendance à la forme pulmonaire. Le sang est prélevé sur un vieux chien abandonné, et nous injectons 40 cc³ de sang citraté; dans la soirée, la température a légèrement diminué : T. : 39°5, mais l'animal est plus abattu; vu la tendance à la constipation, nous administrons un lavage intestinal glycérimé, qui amène l'évacuation de matières dures mais bien formées. Le lendemain matin, 12 janvier, la température est de 39°7, l'animal tousse légèrement, il boit de lui-même un peu d'eau sucrée, mais ne veut prendre aucune nourriture, on lui fait absorber de force, à deux reprises, un 1/2 verre de lait tiède; l'état est stationnaire pendant toute la journée. Le 13 janvier, le chien présente un écoulement muco-purulent à la narine gauche, nous l'isolons dans le chenil des contagieux; la température est de 39°4 le matin et de 39°6 le soir; nous faisons appliquer un sinapisme des deux côtés de la poitrine, dans la ma-

tinée; nous opérons, dans la soirée, une nouvelle injection de 40 cc. de sang citraté. Le 14 janvier, légère amélioration, l'écoulement nasal a diminué et l'animal prend de lui-même 100 gr. de viande crue et un peu de lait, mais la température atteint le soir 40°. Le 15 janvier, le chien est plus gai, la respiration est meilleure et le jetage nasal a disparu; l'auscultation révèle quelques râles; la température est de 39°3 dans la matinée et de 39° dans la soirée. Les 16 et 17 janvier, nous faisons deux nouvelles applications sinapisées; la température oscille entre 39° et 39°4. Dans la soirée du 18 janvier, nous opérons une nouvelle transfusion de 40 cc. de sang citraté. Le 19 janvier, l'état s'améliore, le chien mange avec appétit, la température est descendue à 39° le matin et 38°4 le soir. Le mieux persiste dans les jours suivants, et le chien sort guéri de l'infirmierie le 23 janvier.

OBSERVATION V

Chien croisé, 8 mois, amené à notre consultation le 8 février. Il tousse légèrement et présente un écoulement séro-muqueux par les narines. T. : 39°. Les mouvements respiratoires sont à 55 par minute, le pouls est à 110. On relève une légère submatité des 2 côtés de la poitrine. Sur l'affirmation de notre diagnostic de maladie du jeune âge, le chien nous est abandonné et nous en faisons un chien d'expérience. Le 10 février, l'animal tousse et jette, la dyspnée s'accuse, le cœur bat plus vite. T. : 39°5. Nous faisons des frictions révulsives sur la poitrine et nous injectons, dans le saphène externe, 40 cc³ de sang d'un chien nouvellement guéri de la maladie. Le soir, température : 39°2. Le 11, nous opérons une nouvelle injection de 40 cc. de sang, mais l'état ne s'améliore pas. L'animal est plus abattu, le jetage est

plus abondant. Nous lui faisons boire de force de la crème de riz et un peu de lait sucré; la température monte à 39°7. Par la suite, nous pratiquons tous les deux jours des injections de 40 cc³ de sang, et le 23 février l'animal va mieux, sa température est de 39°. L'état continue à s'améliorer, la température descend, et le 1^{er} mars, elle est de 38°5. Le sujet demeure un peu amaigri, mais il se rétablit assez vite, et nous pouvons en faire un très bon donneur de sang pour nos observations.

OBSERVATION VI

Chien cocker noir, âgé de 17 mois, amené à notre consultation le 13 février comme présentant une paralysie de l'arrière-train; l'appétit a fortement diminué, l'animal présente de la diarrhée, mauvais état général. T. : 39°5. Le propriétaire laisse le sujet à notre infirmerie; diagnostic : maladie du jeune âge, forme paralytique. Nous opérons sur lui la transfusion sanguine en partant d'un chien convalescent de la maladie. Le 14 avril, nous faisons une injection de 40 cc. de sang citraté; l'animal est fortement abattu à la suite de l'injection; nous lui faisons avaler de force un peu de viande crue et boire de la crème de riz. L'état est stationnaire. Le lendemain, la paralysie a augmenté et le chien ne peut plus se dresser sur les pattes de derrière; nous continuons à l'alimenter de force, mais le soir, il vomit son repas; le lendemain, nous opérons une nouvelle transfusion sanguine avec 40 cc. de sang citraté; dans la nuit, l'infirmier de garde est réveillé par les cris du chien qui présente une crise nerveuse d'une très grande violence; cette crise récidive le lendemain matin, l'animal est alors très faible, prostré et meurt dans la journée, sans avoir repris connaissance.

OBSERVATION VII

Chienne cocker, 10 mois, présentée à notre consultation le 17 février. L'animal tousse depuis 10 jours. Son propriétaire lui a administré des purgatifs et pilules diverses sans résultat, la maladie n'a fait qu'empirer. Hospitalisée, elle ne mange pas et jette abondamment par le nez. T. : 39°9; les mouvements respiratoires sont à 40. Les narines bouchées favorisent un important souffle labial; la dyspnée est accusée, l'abattement profond, le cœur est accéléré. Nous lui appliquons un sinapisme des deux côtés de la poitrine. Dans l'après-midi, l'animal consent à prendre un peu de lait à la cuillère. Le soir, nous pratiquons une injection de 30 cc. de sang d'un convalescent. Le 18 février, au matin, la température est de 39°4; l'état général est inchangé. Nouvelle friction sinapisée, injection de vaccin antipneumostreptococcique. Le 19 février, nous opérons une deuxième transfusion de 30 cc. de sang; aucune amélioration, mais la température est descendue le soir de 39°9 à 39°6. Le 21 février, injection de la même dose de sang, nouvelle chute de température. Le 22, l'animal boit un peu de lait, et nous remarquons une légère amélioration. Le 23 février, le mieux persiste, la température moyenne de la journée est de 39°3. Le 24, nous pratiquons une nouvelle injection de sang; le soir, le sujet mange un peu de viande crue. Le 25 février l'appétit augmente; nous cessons les injections de sang et nous lui administrons du sirop pectoral. L'animal entre en convalescence le 26 février et sort guéri de notre infirmerie le 5 mars.

OBSERVATION VIII

Chien berger allemand, 10 mois, présenté à notre consultation le 23 février. Depuis 2 jours, le chien ne mange plus, il a une diarrhée abondante. Les yeux sont rouges et leurs commissures chassieuses. T. : 40°6. Hospitalisé sous la rubrique maladie du jeune âge, forme digestive, nous le soumettons à un traitement symptomatique d'affection intestinale ; lavements, injections de sérum Merieux, de sérum artificiel glucosé. Le 24 février, la température est de 40°7, le chien n'a rien pris de lui-même ; il est très abattu et est secoué de frissons, malgré la présence constante d'un radiateur électrique devant sa niche. Nous opérons une injection de 40 cc. de sang d'un berger allemand de 4 ans, en bon état de santé. Le soir, T. : 40°. L'état général n'est pas satisfaisant ; nous lui faisons prendre de force un peu de crème de rix sucrée et du jus d'orange. Le lendemain matin, nouvelle injection de 40 cc. de sang, qui n'amène aucun changement. Le soir, nous constatons des crises nerveuses épileptiformes. Une paralysie générale cloue le chien dans sa niche. Le soir, le chien meurt.

OBSERVATION IX

Deux bergers d'Alsace, de 6 mois, entrent dans notre infirmerie le 1^{er} mars ; ils ne mangent plus depuis la veille et sont très abattus ; les yeux sont congestionnés. Un léger jetage et de petits accès de toux nous amènent à poser le diagnostic de maladie du jeune âge au début, forme pulmonaire. La température, pour le premier, est de 40° et, pour le deuxième, de 40°5. Une révulsion éner-

gique de la poitrine est ordonnée. Le 2 mars, une transfusion sanguine de 20 cc. à chacun des sujets n'amène aucun résultat dans l'évolution de la maladie. L'état général est stationnaire. Le 3 mars, le chien B fait des crises nerveuses. Le 3 et 4 mars, une nouvelle injection de 20 cc. n'amène aucune amélioration, et le chien B meurt le 5 mars. Le chien A jette à plein nez, mais a conservé son appétit. Des applications révulsives répétées et une injection tous les trois jours de 20 cc. de sang citraté, amènent une lente amélioration, et le chien sort convalescent le 23 mars, quoique présentant encore un écoulement nasal intermittent.

Résumé des observations

Les quelques observations qui précèdent, nous montrent que la transfusion de sang d'animaux immuns, ou guéris de la maladie, nous a donné, dans plusieurs cas, des résultats heureux. Nous allons envisager, par la suite, comment on peut expliquer ce rôle thérapeutique.

Les résultats les plus favorables ont été obtenus dans les traitements entrepris tout au début de la maladie. Le chien, faisant l'objet de l'observation n° 1 a montré, après chaque transfusion, une amélioration très sensible. La température a été favorablement influencée et après la première injection de sang est tombée de 40°8 à 39°2, après la deuxième de 39°5 à 39°. La guérison a été rapidement obtenue au bout de quatre à cinq jours de traitement.

Pour le chien n° 4, où déjà on notait une tendance à la broncho-pneumonie, il y a eu aussi abaissement très net de la température, mais la transfusion n'a pas empêché la broncho-pneumonie d'évoluer sous une forme fruste. La guérison a été cependant obtenue après trois injections intraveineuses de sang, au bout de douze jours de traitement.

Par contre, pour les affections du système nerveux, l'échec a été total, aussi bien chez le chien atteint de paralysie, que chez celui atteint de chorée. Tous deux ont succombé de crises nerveuses.

Pour les chiens atteints de maladie à forme intestinale et pulmonaire, nous avons noté quatre guérisons et deux cas mortels, ce qui est une proportion heureuse, étant donné la gravité des cas.

Effets physiologiques de la transfusion

Rôle du citrate de soude

Dans toutes nos expériences et nos traitements, nous avons utilisé, comme anticoagulant, le citrate de soude, et nous n'avons jamais noté trace d'accident. Nous avons utilisé une solution à 10 % et nous l'avons mélangée à dix fois son volume de sang.

Comment agit le citrate de soude dans son rôle d'anticoagulant ?

Son action est une action décalcifiante par l'immobilisation de l'ion Ca des tissus. Autant que le citrate n'a d'action que sur le Ca du sang, il ne peut apparaître aucun trouble général lorsque l'injection est faite lentement; mais pour une dose plus élevée, quand tout le Ca du sang a été immobilisé, les tissus, et notamment les centres nerveux, se trouvent décalcifiés et les convulsions apparaissent comme conséquence de cette réaction des tissus nerveux. D'ailleurs, ce qui appuie bien cette hypothèse, c'est que le citrate de soude est inoffensif s'il est injecté même à haute dose, avec du

calcium, dans la proportion de trois molécules pour un atome de calcium. Ex. : 2 gr. de citrate de soude (solution à 4 %) pour 0 gr. 8 de Ca Cl_2 . Il y a malgré tout, intérêt à n'injecter que la quantité de citrate de soude strictement nécessaire. Celle-ci dépend de la teneur en sels de chaux du sang. Sabattini a montré que chez un chien, 1 gr. 718 de citrate anhydre par litre de sang, produit l'incoagulabilité. Ces limites sont souvent insuffisantes.

Certains auteurs ont accusé le citrate de soude de produire des troubles généraux (réaction fébrile, frissons). Rathery, Unger (*Journal of Amer. medical Association*, déc. 1921), soutiennent que le citrate de soude, même en solution faible, rend les globules rouges plus faibles. Bernheim (*Journal of Amer. medical Association*, déc. 1921), signale les mêmes modifications. Dringer et Brittingham citent des altérations des plaquettes et des troubles de la coagulation. Mais le docteur Rosenthal a montré que le citrate de soude n'altère en rien les éléments figurés du sang, globules rouges, leucocytes, hémato blastes; il ne change ni la viscosité, ni le pouvoir fixateur de l'oxygène; il ne modifie ni les anticorps; ni les produits des glandes vasculaires endocrines.

Les expériences de Sabattini montrent que pour rendre le sang incoagulable in vivo par une injection de citrate de soude, il faut injecter une dose très supérieure à la dose mortelle. Cet auteur a, d'ailleurs, dans une série d'expériences où il maintenait la vie des chiens par la respiration artificielle, montré qu'il fallait injecter 0 gr. 768 par kilo d'animal pour rendre le sang cir-

culant incoagulable, dose beaucoup plus forte que pour produire l'incoagulabilité in vitro, environ cinq fois plus. (Sabattini, Calcium et citrate trisodique dans la coagulation du sang, de la lymphe et du lait. *Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino*, vol. XXXI, novembre 1900).

Il ne peut être question de toxicité du citrate de soude aux doses que nous avons employées : Le docteur Chaton a injecté 5 gr. de citrate de soude à un chien de 25 kilogr. sans arriver à le tuer. (Chaton. Contribution à l'étude des injections intraveineuses de sérum isotonique de citrate de soude. *Progrès Méd.*, 5 juillet 1916). Or nous n'avons, dans le cours de nos expériences, jamais injecté une dose supérieure à 0 gr. 60 de citrate de soude, ce qui éloigne toute idée d'accident par toxicité du citrate de soude. On a intérêt à mélanger le sang à une solution isotonique de citrate de soude. Les déterminations cryscopiques de Curtyl ont montré que pour le chien, la solution de 4,1 % était isotonique parfait du sérum de chien. Giraud a fait remarquer que même avec les solutions d'une isotomie parfaite, on pouvait noter des déformations légères des hématies; mais ces déformations ne sont que passagères et grâce à son élasticité, le globule rouge reprend bientôt sa forme normale. Dans le cours de nos expériences, nous avons utilisé une concentration de citrate de soude légèrement supérieure (10 %). Cette solution n'altère pas sensiblement plus les éléments du sang, et permet une dilution moindre de celui-ci.

La durée de l'incoagulabilité provoquée in vitro par l'addition de citrate de soude est très longue; mais pra-

tiquement, Hédon, montre qu'au bout de huit jours de conservation, le sang devenait impropre à la transfusion.

Rôle du sang

Tuffier écrivait dans le *Journal Médical Français*, en 1916 :

« L'action de la transfusion n'est pas seulement une action directe comparable à celle d'une injection intra veineuse de sérum artificiel. A coté des globules rouges et blancs il existe dans le sérum des produits organiques et physiologiques, substances minérales et albuminoïdes, toxines et antitoxines, sécrétions des glandes vasculaires sanguines, et des produits pathologiques résultants de toutes les maladies que le donneur a eues avant de donner son sang : il faut voir comment tout cela va agir. Transfusion, c'est un mot, c'est un monde. »

Il est vrai que le problème comprend plusieurs facteurs que nous énumérons ici : sérum, globules rouges, globules blancs.

Action du sérum

L'action du sérum est très importante, à tous les points de vue : 1° Le sérum agit comme le ferait un poids égal de sérum physiologique, augmente la tension sanguine et amène une diurèse qui permet l'élimination des produits toxiques par la voie urinaire. 2° Le

sérum est aussi le vecteur des produits de toutes les glandes, surtout les glandes à sécrétions internes qui agissent comme de véritables toniques cardiaques, ce qui dans tous les états infectieux est d'un grand secours. 3° Le sang que nous injectons provenait toujours d'un animal ayant été déjà utilisé à plusieurs reprises comme donneur, donc ayant subi plusieurs saignées. Le sérum a donc une action analogue à l'hémostyl comme régénérateur des globules rouges. 4° Il est aussi et surtout, le vecteur de tous les anticorps qui chez le convalescent et le guéri, s'opposent à la pullulation des microbes et il transporte chez le transfusé cette action antimicrobienne.

Action des globules rouges

La transfusion sanguine amène par l'apport de sang nouveau, une augmentation du nombre des globules rouges. Combien de temps les hématies infusées demeurent-elles dans le torrent circulatoire ? Les avis sont partagés. Certains auteurs estiment qu'elles disparaissent rapidement par lyse de leurs éléments, mais Wearn, Warren et Aines indiquent leur persistance le 59^e et même le 113^e jours après l'injection. D'après Ashby (*Journal of medecine*, XXIX, n° 3) la survie des globules rouges tranfusés, serait de 30 à 40 jours. Suivant Parnum (*Virchow arch, pathol. anat. and physiol.* 1863, t. 17, p. 240), de 10 à 20 jours; d'après Kuhl, elles seraient détruites après quelques heures. Il est difficile

de suivre le sort des hématies d'un chien transfusé à un autre. Jusqu'au 12^e jour, le taux globulaire, quand l'injection est faite à un chien expérimentalement anémié, reste normal puisqu'il y a une chute globulaire brusque. Parfois cette chute se fait en plusieurs étapes, les mêmes résultats s'observent avec le sang citraté et avec le sang normal.

Dans nos expériences, la transfusion a produit une pléthore qui, si elle demeurait, laisserait le taux globulaire normal; mais de fait, grâce à la diurèse, en moins de 24 heures, celui-ci augmente et demeure aussi élevé pendant 10 à 15 jours, après quoi, l'animal se retrouve parfois brusquement avec le même nombre d'hématies qu'avant la transfusion.

Pour se rendre compte de leur survie Van der Hoff a imaginé la méthode de l'ultramicroscope. A l'ultramicroscope, globules rouges vivants et globules rouges morts sont également aperçus. Au microscope ordinaire, seuls les premiers sont numérés, les autres sont sous forme d'ombre. En faisant la soustraction entre les deux calculs chez les chiens transfusés, Van der Hoff croyait pouvoir calculer les hématies transfusées qui étaient mortes. Mais l'expérience lui a montré que même chez le chien normal, il existait des ombres; la conclusion est que la mort des hématies est très lente, se produit chez les uns brusquement vers le 15^e jour, chez les autres par stades successifs à partir du 4^e jour.

Les hématies éliminées par réaction, ont, elles aussi, une action très importante; on croit, en effet, que c'est par l'intermédiaire des lipoides d'origine globulaire que l'organisme récepteur reçoit un véritable coup de fouet

de l'hématopoièse. Kepinoff, au X^e Congrès des chirurgiens russes, à Petrograd, en 1910, a donné les résultats d'une expérience : Il saigne un certain nombre d'animaux; aux uns, il opère la transfusion sanguine et conserve les autres comme témoins; les numérations globulaires montrent que les animaux transfusés ont reconstitué beaucoup plus vite que les autres leurs hématies. Il montre que l'analyse chimique du sang des transfusés contient des lipoïdes et c'est par l'intermédiaire de ces lipoïdes que la régénération globulaire se produisait par excitation des centres hématopoiétiques.

Le docteur Rosenthal expérimente sur des enfants en bas-âge. Il leur injecte une dose de 25 cc³ de sang de leur mère. Leur taux globulaire passe alors de 3 M à 6 M au millimètre cube. Or un enfant de 13 kilogr. a un litre de sang et le seul apport de 25 cc³ de sang ne peut avoir fait doubler le taux globulaire.

Action des globules blancs

Les globules blancs comme les globules rouges, opèrent en libérant des lipoïdes. Mais ils ont aussi une action plus complexe par une phagocytose exacerbée comme provenant d'un individu vacciné ou plus résistant contre l'infection. La variation de la formule leucocytaire est sous la dépendance de tant de causes, qu'il est difficile de tirer une conclusion de son étude.

Conclusions

1° Il n'existe encore contre la maladie du jeune âge aucun traitement spécifique.

2° La transfusion sanguine, connue depuis longtemps en médecine humaine, n'a pris son réel essor que depuis la guerre. En médecine vétérinaire, elle est utilisée surtout dans le traitement de la fièvre aphteuse et de l'arthrite des poulains.

3° La transfusion sanguine chez le chien est une opération facile, à la portée de tous les praticiens.

4° Les accidents de transfusion sont pratiquement inexistants chez le chien.

5° Sur les chiens atteints de la maladie du jeune âge, traités par la T. S., les résultats ont été très satisfaisants quand le traitement a été entrepris tout au début de la maladie, encourageants pour les complications intestinales et pulmonaires, nuls pour les formes nerveuses.

6° Le citrate de soude aux doses usitées, ne présente

aucun pouvoir toxique et ne modifie pas sensiblement les propriétés du sang.

7° Le sérum, les globules rouges, les globules blancs transfusés, ont des actions physiologiques et thérapeutiques diverses et concurrentes.

Vu : Le Directeur
de l'Ecole Vétérinaire de Lyon
Ch. PORCHER.

Le Professeur
de l'Ecole Vétérinaire,
C. CUNY.

Vu : *Le Doyen*,
J. LÉPINE.

Le Président de la Thèse,
Dr Paul SAVY.

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 18 Novembre 1927.

Le Recteur, Président du Conseil de l'Université.
J. GHEUSI.

Bibliographie

- ANDRAL, GAVARRET et DELAFOND. — Recherches sur la composition du sang de quelques animaux domestiques, dans l'état de santé et de maladie. *Ann. Chim. et Phys.*, Paris, 1842, 3, V. V. 304-337.
- ASHBY. — *Journal of Medecine*, xxix, n. 3.
- BÉCART. — Contribution à l'étude de la transfusion du sang. *Thèse*, Paris 1923, 100 p., n° 270.
- BULLIARD. — Modifications sanguine après transfusion. *Journal de Physiol. et de Pathol. Génér.*, Paris 1921, xix, pp. 80-91.
- BABES (V.) et MARCOVICI. — Sur des corpuscules particuliers trouvés dans la maladie des jeunes chiens. *Compte rendu Soc. de Biol.*, Paris 1912, xxiii, pp. 229-232.
- BARBIER et CLERMONT. — Recherches expérimentales sur la transfusion : étude du débit sanguin. *Compte rendu Soc. de Biol.*, Paris 1914, xxvi, 18, 84, 119.
- BRETON, MASSOT et BRUYANT. — Technique de la transfusion du sang chez le cobaye. *Compte rendu Soc. de Biol.*, Paris 1913, xxiv, p. 32.
- BACKMAN. — Sur la mesure de la pression artérielle chez les animaux. *Compte rendu Soc. de Biol.*, Paris 1916, xxix, p. 338.

- BOULAY. — Matériel simple pour la transfusion du sang citraté d'après le procédé Hédon-Jeanbran. *Revue Internat. de Médec. et de Chirurg.*, Paris 1918, xxix, p. 73.
- BRODIN, SAINT GIRONS et RICHET. — Densité, hématies, leucocytes et quantité de sang chez 47 chiens à l'état normal. *Compte rendu Soc. de Biol.*, Paris 1918, xxxi, pp. 681-684.
- BÉRAUD. — Un procédé de transfusion simple et pratique : la transfusion du sang glycérocitraté par le procédé des seringues multiples. *Monde Médical*, Paris 1924, xxxiv, pp. 504-513.
- BÉCART. — La transfusion du sang pur; sa supériorité sur le sang modifié; sa technique. *Monde Médical*, Paris 1925, xxxv, pp. 372-377.
- BARTHÉLEMY. — La survie définitive des chiens saignés à blanc, obtenue par un moyen autre que la transfusion du sang. *C. R. Acad. des Sc.*, Paris, 24 novembre 1919.
- BÉRAUD (H.-M.). — La transfusion du sang citraté par le procédé des trois seringues. *Presse Médicale*, Paris 1922, xxx, pp. 568-571.
- BERNHEIM. — *Journal of Amer. Med. Assoc.*, décembre 1921.
- CLOSSON (G.-W.). — Symptoms and treatment of the different forms of canine distemper. *Journ. Amer. Veter. Med. Assoc.*, Détroit, 1926-27, xix, pp. 173-180.
- CAPUTI (G.-B.). — Osservazioni cliniche e sperimentali sul siero di sangue degli animali in crisi di rigenerazione ematica. Morgagni, Milano 1925, xvii, pp. 65-75.
- CARRÉ (H.). — La virulence du sang dans la « maladie » des chiens. *Compte rendu Soc. de Biol.*, Paris 1924, xci, p. 935.

- CRUCHET et RAGOT. — La transfusion du sang de l'animal à l'homme. *Paris Médical*, 1923, xvii, pp. 83-85.
- CHICOLI. — Transfusione del sangue animale per la cura dell' anemia nell' uomo e negli animale. Ingrassia, Palermo 1885, I, pp. 129-144.
- CHATON. — Contribution à l'étude de l'injection intra-veineuse de sérum isotonique de citrate de soude. *Progrès Médical*, 5 juillet 1916.
- DOLAENS. — De transfusione sanguinio in cane. *Misc. Acad. Nat. Eurijs*, 1689; Norimb, 1690; decada I, viii, pp. 288-290.
- DUPRAS. — Les miracles de la transfusion sanguine. *Gaz. Méd.*, Paris 1915, xxxvi, p. 5.
- DE DOMINICIS. — Transfusione immediata di sangue di cane ad uomo. *Compte rendu Soc. de Biol.*, Paris 1893, D. 9 s., v., pp. 543-546.
- La transfusion immédiate du sang de chien comme procédé thérapeutique : applications pratique et résultats obtenus. *Indépendance Médicale*, Paris 1896, II, pp. 145-147.
- DESLIENS. — De la transfusion sanguine chez les animaux. *Bull. Soc. Cent. de Méd. Vét.*, Paris 1922, xxv, pp. 211-215.
- *De la transfusion sanguine chez les animaux*. Paris 1921, Asselin et Houzeau.
- Transfusion sanguine et fièvre aphteuse. *C. R. Soc. de Biol.*, Paris 1922, xxxvii, p. 976.
- DAILLE. — La fièvre aphteuse. *Revue Vétér.*, Paris 1924, pp. 137-201.
- DONADEY. — La transfusion du sang. *Thèse de Bordeaux*, 1919.
- DUFFIELD. — Direct transfusion for hemorrhagie purpura. *Long-Island Med. Journ.*, Brooklyn 1913, vii, p. 188.

DESOUBRY. — La transfusion de sang chez les Équidés.
(Rapport pour le Prix Weber.) *Soc. Centr. de Méd. Vétér.*, 6 avril 1922, p. 169.

FLANDIN et TZANCK. — Les avantages des arsénobenzènes comme anticoagulants dans la transfusion sanguine. *Bull. et Mém. de la Soc. Méd. des Hôp.*, Paris 1924, pp. 1487-1489.

FOURNAC. — Essai sur la valeur respective de la transfusion du sang et des injections qu'on propose de lui substituer. Montpellier, Bvehn 1884, in-8°.

FRY (H.-J.-B.). — Traitement de l'infection purulente par la transfusion sanguine pratiquée à l'aide de donneurs dont le sang a été au préalable immunisé. *British Med. Journ.*, London, 28 février 1920.

FONTAINE. — Le sérum polyvalent de MM. Leclainche et Vallée dans la maladie des chiens. *Thèse Doctorat Vétérinaire d'Alfort*, Paris 1925.

FRASEY. — Mode opératoire de la transfusion chez les gros animaux. *Soc. Centr. Médec. Vétér.*, 6 avril 1922, p. 168.

FORSELL. — Le traitement de l'arthrite des poulains avec le sang de la mère. *Berliner Tierärztliche Wochenschrift*, 1916, n° 12, et 1918, n° 9.

GUILLAUME. — La transfusion du sang; son passé, son présent, son avenir. *Nature*, Paris 1918, xvi, pp. 56-61.

GOVAERTS et ZUNTZ. — Influence de la vitesse de la transfusion sur la pression sanguine. *C. R. Soc. de Biol.*, Paris 1918, xxxi, pp. 685-687.

GUILLOT, DEHELLY et MOREL. — *La transfusion du sang*. Préface de M. le Professeur Legneu, in-8°, Paris 1917.

GAUTRAND. — A propos de trois cas de transfusion directe du sang. *Thèse de Montpellier*, 1914.

GRATIA. — Quelques considérations théoriques sur la transfusion du sang. *Arch. Méd. Belges*, Paris 1917, xx, pp. 1029-1034.

GRADLE. — Two cases of direct transfusion from animals to man. *Med. Exam.*, Chicago 1874, xvi, p. 294.

HAYEM. — Utilité de la transfusion du sang. *Revue Scientifique*, Paris 1882, xxix, pp. 8-17.

— Du mécanisme de la mort des lapins transfusés avec le sang des chiens. *C. R. Acad. des Sc.*, Paris 1889, cviii, pp. 415-418.

— Nouvelle note sur les transfusions de sang étranger. *C. R. Soc. de Biol.*, Paris 1894, 10, ser. 1, pp. 295-297.

HAYEM et BARRIER. — Expériences sur les effets des transfusions du sang dans la tête des animaux décapités. *C. R. Acad. Sc.*, Paris 1887, civ, pp. 272-275.

HÉDON. — Transfusion sanguine réciproque entre deux animaux par anastomose carotidienne. *Arch. Internat. de Physiol.*, Liège et Paris, 1910-11, x, pp. 192-207.

— Sur la transfusion du sang rendu incoagulable par le citrate de soude. *Presse Méd.*, Paris 1917, xxv, p. 409.

VAN DER HOFF. — La numération des « ombres » de globules rouges après les transfusions du sang. *Arch. Mal. Cœur, Vaisseaux, etc...* Paris 1924, xvii, pp. 129-139.

HOFSTETT. — Observations faites dans l'épizootie de fièvre aphteuse sévissant dans le canton de Zurich en 1920 et 1921. Analyse in *Rev. Génér. Méd. Vét.*, 1922, p. 527.

JEANBRAU. — A propos des indications et de l'efficacité de la transfusion de sang citraté. *Arch. de Méd. et de Pharm. Militaire*, Paris 1919, xxi, pp. 351-355.

- Un procédé simple de transfusion sanguine : la transfusion du sang citraté ; technique et résultat de onze cas. *Bull. et Mém. Soc. Chirurg.*, Paris 1917, n. s., XIII, pp. 1571-1582.
- JOANNIDES et CAMERON. — Citrated blood transfusion; and experimental study of the toxicity in exsanguinated dogs. *Journal Amer. Med. Assoc.*, Chicago 1924, XXXII, pp. 1187-1189.
- KOPACZEWSKI. — Etat actuel de nos connaissances sur la transfusion du sang. *Paris Méd.*, 1923, XIX, pp. 195-199.
- LOMBROSO. — Sula transfusione del sangue comparata agli innesti animali : studio basato su 41 transfusioni originali in casi di pazzia, leucémie, pellagre, anémie, tifi, piémie. Morgagni, Napoli 1876, XVIII, pp. 665-737.
- LEBLANC et TROUSSEAU. — Recherches expérimentales sur les caractères physiques du sang dans l'état de santé et dans l'état de maladie. 1^{re} partie, in-8°, Paris 1832.
- LABORDE. — Des effets de la transfusion dans la tête des animaux décapités. *C. R. Acad. Sc.*, Paris 1887, CIV, pp. 442-444.
- LEBAILLY. — La prévention et le traitement de la fièvre aphteuse par le sérum ou le sang des animaux guéris. *C. R. Acad. de Paris*, 1920, t. 171, p. 555.
- LINDEMAN. — Périodes critiques dans la maladie et transfusion sanguine. *Journ. of Amer. Med. Assoc.*, Chicago, t. XXIII, n° 12, 20 septembre 1919.
- LICHLENSTERN. — Nouveau traitement de la forme nerveuse de la maladie du jeune âge. *Münchener Tierärztliche Wochenschrift*, 1921, p. 779.
- LUDWIG. — Traitement de la fièvre aphteuse par le sang d'animaux guéris de cette affection. *Schweizer für Tierheilkunde*, août 1920.

- MURARD. — La transfusion du sang veineux citraté par le procédé de Jeanbrau (étude d'après 60 cas). *Lyon Chirurgical*, 1918, xv, pp. 147-210.
- MAURY et SOULÉ. — De la valeur de l'examen oscillométrique comme élément d'indication dans la transfusion sanguine. *Journal de Méd. de Bordeaux*, 1918, xviii, pp. 347-349.
- MAGNE. — Nouveau procédé facilitant la mesure de la pression sanguine chez les animaux. *C. R. Soc. de Biol.*, Paris 1914, xxvi, p. 77.
- MOFFAT. — Seven cases of purpura haemorrhagica (morbus maculosus Werlhofi) cured by direct transfusion. *Canadian Med. Assoc.*, Toronto 1920, x, p. 452.
- MGLEJ (S.). — La pyothérapie, la vaccinothérapie et la sérothérapie dans leurs applications à la maladie du jeune âge. *Thèse de Paris*, 1925.
- MONFRAIS. — A propos de la transfusion sanguine chez le cheval. *Rev. Vét.*, 1922, p. 354.
- Les actions isohémolytiques et isoalbuminolytiques du sérum des bovidés. *Thèse de Paris*, 1924.
- MUTERMILCH. — Hémolysines normales et hémolysines artificielles. *Annales de l'Institut Pasteur*, 1924, p. 1002.
- NEUMBERGER. — Recherches expérimentales sur la transfusion. *Zentralblatt für Gymnak*, Iéna, 3 juillet 1920.
- NEUMANN. — Le traitement protéinique non spécifique de la maladie du jeune âge par des injections du sang propre ou du sang de la même espèce. *Klin. Spity vysoke skoly zverolekarhse* II, Fasc. 1-10, Brno, 1924.
- NIX. — Blood transfusion simplified; déductions, from minete en cases, eleven human and eight on the

- dog. *N.-Orl. Med. and Surg. Journ.*, 1916-17, xix, pp. 435-443.
- ORÉ. — Etudes historiques et cliniques sur la transfusion du sang. 2^{me} édition, in-8°, Paris 1876.
- Transfusion. *Nouv. Dict. de Méd. et de Chirurg. pratique*, Paris 1884, xxxvi, 79, 143.
- OLDENBURG. — De l'ancienneté de la transfusion du sang d'un animal dans un autre. *Collect. Acad. de Méd.*, Dijon 1755, I, p. 149.
- PRZESMYCKI. — Recherches sur la transfusion du sang chez les animaux. *C. R. Soc. de Biol.*, Paris 1923, xxxix, pp. 1364-1369.
- PANISSET et VERGE. — Sur l'existence des groupes sanguins chez les animaux. *C. R. Soc. de Biol.*, Paris 1922, xxxvii, pp. 870-872.
- De la transfusion du sang chez les animaux domestiques. *Rev. Génér. de Méd. Vétér.*, Paris 1922, p. 441.
- Les « donneurs de sang » en médecine vétérinaire. *C. R. Acad. Sc.*, Paris 1922, cixxiv, pp. 1642-1644.
- Le traitement de l'arthrite des poulains par le sang des mères. *C. R. Soc. Méd. Vétér. pratique*, 1922, p. 164.
- La toxicité du citrate de soude chez les animaux. *C. R. Soc. de Biol.*, Paris 1922, t. 87, p. 224.
- Etude clinique et expérimentale du citrate de soude chez les animaux. *Rev. de Pathol. comp.*, 1925, p. 188.
- RIBADEAU, DUMAS et BRISSAUD. — (Thérapeutique). Indications médicales de la transfusion du sang. *Journ. Méd. Français*, Paris 1919, pp. 210-220.
- ROSENTHAL et VERNE. — La transfusion sanguine chez l'homme et chez les animaux. Paris, *Editions de la Rev. de Pathol. comp. et d'Hyg. génér.*, 1925, p. 53

- ROUSSEL. — Leçons sur la transfusion directe du sang, in-8°, Paris 1885.
- SLAWSON. — Serum treatment of canine distemper. *Journ. Amer. Vétér. Méd. Assoc.*, Ithaca 1918, III, pp. 455-465.
- SABATTINI. — Calcium et citrate trisodique dans la coagulation du sang, de la lymphe et du lait. *Atti della R. Acad. delle Sc. di Torino*, vol. XXXVI, novembre 1900.
- TOOD et WHITE. — On the fate of red blood corpuscles when injected into the circulation of an animal of the same species; with a new method for the determination of the total volume of the blood. *Proc. Roy. Soc.*, London 1911, s. 13, XXXIV, pp. 255-259.
- TORREY et RAHL. — Studies in canine distemper. *Journ. Med. Researches*, Boston 1912-13, XXVII, pp. 291-364, 4 pl., 10 tabl.
- TESTUT. — Note sur un cas de transfusion du sang sur un chien. *Gazette Méd. de Bordeaux*, 1874, III, pp. 243-246.
- VERGE. — Recherches sur le traitement de la maladie des chiens. *Rev. de Méd. Vétér.*, Paris 1923, XCIX, pp. 625-637.
- VORONOFF. — La transfusion du sang (la technique aux Etats-Unis). *La Presse Médicale*, Paris, 2 août 1911, pp. 634-636.
- VALLÉE. — Les récentes acquisitions sur la fièvre aphteuse. *Ann. de Méd. Vétér.*, 1922, p. 199.
- L'état actuel de nos recherches sur la fièvre aphteuse. *Ann. de Méd. Vétér.*, 1924, p. 241 et p. 337.
- VALLÉE et CARRÉ. — Hémoprévention et hémovaccination antiaphteuse. *C. R. Acad. des Sc.*, 1922, t. 174, p. 207.

- WEIL. — Une mise au point de la transfusion du sang.
Journ. Méd. Français, Paris 1923, xii, pp. 405-414.
- Technique médicale de la transfusion du sang.
Journ. Méd. Français, Paris, mai 1919, pp. 200-203.
- WEIL et ISCH-WALL. — Technique de la transfusion du sang.
Bull. Méd., Paris, février 1924, n° 8, p. 215.
- Les indications médicales de la transfusion du sang.
Bull. Méd., Paris, février 1924, n° 8, p. 221.
-

TABLE DES MATIERES

Avant-propos	9
Introduction	11
La maladie du jeune âge	13
La transfusion sanguine en médecine humaine...	25
La transfusion sanguine en médecine vétérinaire .	33
Technique de la transfusion sanguine chez le chien.....	41
Observations cliniques	46
Effets physiologiques de la transfusion.....	57
Conclusions	65
Bibliographie	67



IMP. BOSC FRÈRES & RIOU

° 42, QUAI GAILLETON °

° ° ° ° ° LYON ° ° ° ° °



